

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 54-058365

(43)Date of publication of application: 11.05.1979

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number: 52-124524

(71)Applicant: HITACHI LTD

(22)Date of filing: 19.10.1977

(72)Inventor: MAEJIMA HIROSHI
KOMORIYA SUSUMU
NISHIZUKA HIROSHI
MORITA MITSUHIRO

(54) MASK ALIGNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the adaptability of the wafer and mask and the alignment accuracy, by providing for grooves for negative pressure formation for the wafer fringe of the chuck placing wafers when the semiconductor wafer is contacted with the mask aligned on the back up plate.

CONSTITUTION: The mask 3 is aligned with the aligning pin 13 and the spring 19, and it is fixed on the plate 2 with vacuum by the vacuum suction hole 7 placed with the back up plate 7. Next, the wafers 4 is placed on the wafer chuck 5 providing the negative pressure forming grooves 15 so that the effective diameter is the same as that of the wafer 4, and it is contacted on the mask 3 by pushing up with N2 gas. Thus, the pressure distribution of the wafer 4 is highest at the center and all the surface is uniformly contacted with the mask 3. Further, at the circumference of the chuck 5, two ring delivery holes 14a and 14b are placed, forming for gas curtain while jetting N2 gas. Thus, the adaptability between the wafer 4 and the mask 3 can be increased

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

⑪公開特許公報 (A)

昭54-58365

⑫Int. Cl.²
H 01 L 21/68識別記号 ⑬日本分類
99(5) C 5⑭内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)5月11日
6684-5F⑯発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭マスクアライナ

⑪特 願 昭52-124524
 ⑫出 願 昭52(1977)10月19日
 ⑬發明者 前島央
 小平市上水本町1450番地 株式
 会社日立製作所武藏工場内
 同 小森谷進
 小平市上水本町1450番地 株式
 会社日立製作所武藏工場内

⑭發明者 西塚弘

小平市上水本町1450番地 株式
 会社日立製作所武藏工場内
 同 森田光洋
 小平市上水本町1450番地 株式
 会社日立製作所武藏工場内
 ⑮出願人 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目5
 番1号
 ⑯代理人 弁理士 薄田利幸

明細書

発明の名称 マスクアライナ
 特許請求の範囲

1. 写真処理用バターンマスクを周縁で保持するマスクホルダと、このマスクホルダの内縁に接するとともにマスクの背面に接するようになされたバックアッププレート及び、上記マスク表面に接するようになされたウエハを背面から押えるとともにウエハに対向する面の外周部にリング状の溝が設けられたウエハチヤックとを有し、上記溝部分を負圧状態に保持するようにしたことを特徴とするマスクアライナ。

発明の詳細な説明

本発明は写真処理用のマスクアライナ、特に被処理体たるウエハとマスクの密着度及びアライメント精度の向上を図るためのマスクアライナに関する。

半導体装置の製造に用いられるマスクアライナ(マスクアライメント装置)は、微小バターンを取扱うため解像度及びアライメント精度が問題と

なる。この解像度の良否はウエハとマスクの密着度に關係し、アライメント精度はピッチメートによって大きく影響される。

ところで、従来から知られているこの種のマスクアライナには、押上げ密着方式を用いたものと真空密着方式を用いたものの2種類がある。これらにはそれぞれ一長一短が存在する。以下上記2種類の密着方式を図面を用いて順次説明する。

第1図は押上げ密着方式を用いたマスクアライナの構造を示す縦断面図である。同図において1は周縁でマスク3を保持するマスクホルダであり、2はマスクホルダ1の内縁に接しつつマスクの背面に接するようになされたマスク保持を補強するガラス製のバックアッププレートであり、5はホトレジストを塗布したウエハ4をマスク3に対面させるためのウエハチヤックであり、6はウエハチヤックを押上げるピストンである。なお、1-3はマスクの位置決め用ピンである。この装置は次のようにして使用される。

マスク3は、マスクホルダ1とバックアップア

容易に外部に抜けることが出来ず、ウエハ・マスク間にともつたままになつてしまふ。このため、ウエハとマスク間が離離して密着状態を維持できなくなり解像度が悪くなるという欠点が生ずる。

第2図は真空密着方式を用いたマスクアライナの構造を示す縦断面図である。同図において1はマスクホルダであり、内周縁上部にマスク3が設置されるとともに、このマスクを固定するための真空(V_{ac})吸引孔10及び、ガスカーテン用のチップガス孔 $11'$ を送出するための送出孔11を有する。5はウエハ4を保持してマスクに対面させるウエハチヤックである。このウエハチヤック5の径はウエハ4の径よりも小さくされる。このウエハ4とウエハチヤック5はピストン6とのピストン周縁に設けられたシールリングによつてシールされている。このシールされた室内Rはマスクホルダ2に設けられた真空吸引孔12での真空(V_{ac})引きによつて負圧状態にされる。

上記構造では、シール室内Rが、送出孔11から送出されるチップガス孔 $11'$ によるガスカーテ

レート2とに亘つて設けられた吸引孔7での真空(V_{ac})吸引によつて、バックアッププレート2が固定される。ウエハ4は、ウエハチヤック5からの送出チップガス孔 $11'$ でマスク表面に押当てられる。露光作業開始直前には、ウエハチヤック5の周縁部に設けられた送出孔8からチップガス孔 $11'$ が送出され、ウエハ周囲にガスカーテンが形成される。その後バックアッププレート2の背面から光を当てて露光作業を行うのであるが、この時ウエハ上のホトレジスト膜は、紫外線の照射により架橋反応を起し、その反応によつてチップガス孔 $11'$ がホトレジスト膜から発生する。発生チップガス孔 $11'$ はマスク・ウエハ間を抜けて離れてチップガス孔 $11'$ に混つて外部に押し出されことになる。

ところで、上記発生チップガス孔 $11'$ は、マスクとウエハチヤックの狭縫部を通過しなければならないが、そこにはウエハ密着用のチップガス孔 $11'$ とガスカーテン用のチップガス孔 $11'$ が存するため、微量・微圧の発生チップガス孔 $11'$ は

シによりチップガス密閉となるとともに、吸引孔12での真空引きによつて負圧状態となるため、ウエハとマスクは大気圧 A_1 とピストンの押上げ圧 A_2 との相対的圧力によつて十分に密着されるものとなる。また、露光時にホトレジスト膜から発生するチップガス孔 $11'$ はシール室内Rが負圧であり、かつウエハ径よりもウエハチヤック径の方が小さいため、密着用チップガス孔 $11'$ 及びガスカーテン孔 $11'$ に妨げられるととなく容易に排出される。このため露光時においてもウエハとマスク間は、初期の密着状態を保つものとなる。

しかし、上記真空密着方式では大気圧 A_1 とピストン圧 A_2 とのバランスでマスクの水平状態を保つているが、大気圧 A_1 が等分荷重であるのに対し、ピストン圧は集中荷重であること、及び通常ピストン圧 A_2 の方が大気圧 A_1 より大きいことによりマスクが凸状にペンドしてしまう。このとき、同時にウエハもペンドすることになりホトレジスト工場で焼付けられたパターンとのピッチズレが生じてしまう。こ

のためアライメント精度が悪くなるという欠点が生ずる。

本発明は上記2種類の方式によるマスクアライナの長所を生かすとともに欠点を除去したマスクアライナを提供するためになされたものであり、その目的とするところは、ウエハとマスクの密着度を向上させるとともにアライメント精度を向上させることができマスクアライナを提供することにある。

上記目的を達成するために本発明は、マスクを周縁で保持するマスクホルダと、このマスクホルダの内縁に接するとともにマスクの背面に接するようになされたバックアッププレート及び、上記マスク表面に接するようウエハを背面から押えるとともにウエハに対向する面の外周部にリング状の溝が設けられたウエハチヤックとを有し、上記溝部分を負圧状態に保持するようにしたことを特徴とするものである。

以下実施例により本発明を具体的に説明する。

第3図は本発明に係るマスクアライナの構造の

一例を示す断面図である。同図において上記第1図及び第2図に示したものと同一のものは同一の符号にて表示する。

このマスクアライナは、マスクホルダ1とこれに接して設けられたバックアッププレート2とに亘つて存する吸引用孔7を有する。この孔7は、マスク3をバックアッププレート2に固定するための真空($V_{ac,1}$)引き用として使用される。また、マスクホルダ1の底部にはマスク位置決め用ピン13, 13が設けられ、一方のピン13はマスク固定用バネ19を介してマスクに接触している。ウエハチャック5は、ウエハに対向する面の内部からはウエハをマスクに密着せしめるためのチップガス N_2 が送出されるようになつておあり、また、ウエハに対向する面の外側にはリング状の溝15, 15が設けられており、さらに、このウエハチャックの外周部にはガスカーテン用のチップガス N_2 を送出する2つのリング状送出孔14a, 14bが設けられている。そして、上記リング状の溝15, 15は真空($V_{ac,2}$)引きされ

るようになつてある。この真空引きによつて上記溝15部分は負圧状態となつてある。

上記装置は次のようにして使用される。

マスク3は先ず位置決め用ピン13とバネ19とによつて位置決めされた後吸引孔7での真空($V_{ac,1}$)引きによつてバックアッププレート2に固定される。ウエハ4はチップガス N_2 でマスクに押当てられる。このとき、ウエハチャック5の有効径がウエハ4と同一となるように負圧形成用の溝15が設けられていることよりウエハ部分の圧力分布は中央部が最も高くなるようになるからウエハ全面が均等にマスクに押当てられる。したがつてウエハとマスクの密着度が増す。なお、ウエハ押圧用のチップガス N_2 はウエハ4から外れた処で負圧形成用の溝15内に吸引されるから溝15部分の圧力が上昇することはない。

ガスカーテン用のチップガス N_2 はウエハチャック周縁に設けられた2個のリング状の送出孔14a, 14bより送出され、ウエハチャックとマスク間にガスカーテンを形成する。このチップガ

ス N_2 はウエハチャック中央部に向うものは負圧形成溝15の真空($V_{ac,2}$)吸引で排出され、外に向うものは離排出ガス N_2 となつて放出される。このように N_2 送出孔を多重リング構造とすることにより外気の漏入の進入をより有効に防止できる。

次に、露光時にホトレジスト膜からチップガス N_2 が発生するが、この発生ガス N_2 は、リング状溝15部が、このガス N_2 よりも大幅に低圧となるので完全に排出される。したがつて、溝15部の真空($V_{ac,2}$)引きは、上記チップガス N_2 の一部 N_2 の各ガスを排出できるよう容量とする必要がある。

なお、バックアッププレート2が存することより、ピストン6による押上げ圧が高くても露光作業時にマスクがペンドしてしまうことはない。したがつて、マスクとウエハ間にピッテフレが生ずるようなどとはない。

以上説明したような装置によれば、作業開始時及び露光作業中におけるウエハ・マスク間の密着

度が増大するから解像度が向上し、かつピッテフレが生じないからアライメント精度が向上する。したがつて、前述した押上げ密着方式及び真空密着方式の両者の利点を兼ね備えたマスクアライナとなる。

本発明は上記実施例に限定されず、種々の変形を用いることができる。例えば、ガスカーテン用チップガス N_2 は、上記実施例のようにウエハチャック5から送出するのではなく、第4図に示した部分断面図のよう、専用リング16を設けて、ここから送出するようにしてもよい。すなわち、この専用リング16を、吸引孔17で真空($V_{ac,2}$)吸引するとによりマスクホルダ1側で固定し、リング内径はウエハチャック5の外径よりも僅かに大きくなり、両者のスキマに、送出孔18を介してチップガス N_2 を送出しガスカーテンを形成する。このようにすれば、ウエハチャック5が小さくて済むとともに構造が簡単になるという利点をも備えたものとなる。

本発明はマスクアライナとして広く利用できる。

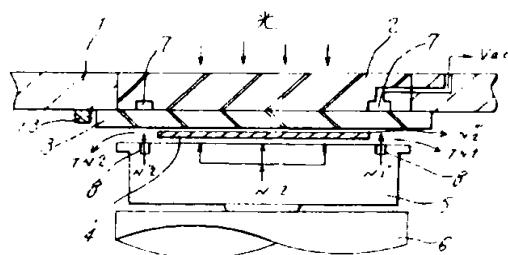
図面の簡単な説明

第1図及び第2図は従来のマスクアライナ構造を示す縦断面図、第3図は本発明に係るマスクアライナの一例を示す縦断面図、第4図は本発明の他例を示す部分断面図である。

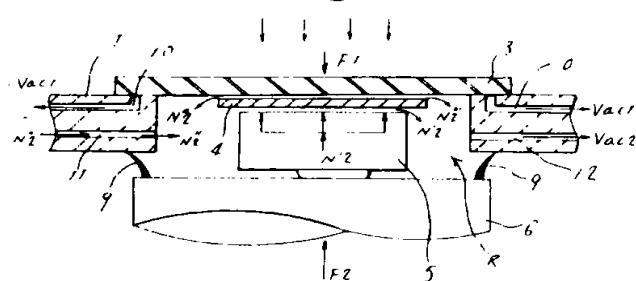
1...マスクホルダ、2...バックアッププレート、3...マスク、4...ウエハ、5...ウエハテヤツク、6...ピストン、7...吸引孔、13...位置決めピン、14...、14b...リング状ガス送出孔、15...リング状溝、19...固定用バネ。

代理人 弁理士 藤田利幸

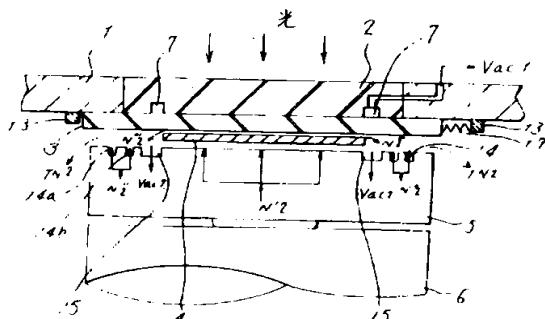
第1図



第2図



第3図



第4図

